

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 被写体を撮像する撮像手段と、前記撮像手段により撮像される画像信号の輝度信号から撮影画像のコントラストに応じた出力を検出するコントラスト検出手段と、赤外光を照射するとともに前記被写体からの反射光を受光し該被写体までの距離に応じた出力を検出する赤外光検出手段と、前記撮像手段のフォーカス位置を調整するフォーカス駆動手段と、前記コントラスト検出手段および前記赤外光検出手段の出力のうち最適と判断した出力を選択するとともに該選択された出力に基づいて前記フォーカス駆動手段による前記被写体に対する撮像手段のフォーカス位置を制御する制御手段とを具備したことを特徴とするオートフォーカス装置。

【請求項 2】 制御手段は、最初に赤外光検出手段の出力を選択し該出力が所定条件を満たしていないと判断するとコントラスト検出手段の出力を選択するようにしたこととを特徴とする請求項 1 記載のオートフォーカス装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】 本発明は、電子カメラなどに利用されるオートフォーカス装置に関するものである。

【0002】

【従来の技術】 電子カメラの発達は目覚ましいものがあり、最近のカメラに見られるようなオートフォーカス装置を採用したものも実用化されつつある。しかして、従来、このような電子カメラに適用されるオートフォーカス装置として、図 5 に示すように構成したものがある。

【0003】 図において、1 はレンズ系で、このレンズ系 1 の光軸上には絞り 2 を介して CCD 3 を配置し、これらレンズ系 1 および絞り 2 を介して被写体の撮影像を CCD 3 の撮像面に結像するようしている。この場合、レンズ系 1 には、該レンズ系 1 をその光軸方向に移動するフォーカスマータ 4 を設け、結像のピント調整を可能にし、また、絞り 2 には、該絞り 2 の開度を制御する絞りモータ 5 を設けている。

【0004】 そして、CCD 3 より撮像された画像信号を撮像回路 6 に与え、この撮像回路 6 より輝度信号を抽出し、この輝度信号をハイパスフィルタ 7 に与えて輝度信号中に含まれる高域成分を検出する。さらに、この輝度信号中の高域成分を整流回路 8 に与え、ここで整流することにより撮影された画像のコントラストに比例した直流電圧をコントラスト電圧として求め、このコントラスト電圧をオートフォーカス駆動回路 9 に与える。これによりオートフォーカス駆動回路 9 では、この時のコントラスト電圧によりフォーカスマータ 4 を駆動してレンズ系 1 によるピント調整を行うようになるが、この場合、レンズ系 1 を移動してピント位置を動かしていく

と、撮影された画像のコントラストが変化していき、合焦位置で最大となることから、オートフォーカス駆動回路 9 では、コントラスト電圧が最大になるようにフォーカスマータ 4 を駆動することにより、いわゆるコントラストオートフォーカスを実現するようにしている。

【0005】 ここで、同じ画像を撮影している際に、周囲の明るさが変化したような場合、ピント位置が変化しないのに画像のコントラストに変化を生じ、コントラスト電圧が変動してオートフォーカスに誤動作が生じることがある。そこで、このような誤動作を防止するため、撮像回路 6 で抽出される輝度信号を積分回路 10 で積分して明るさの値を検出し、これを絞り駆動回路 11 に与え、この絞り駆動回路 11 により積分回路 10 より求められる明るさの値が一定になるように絞り 2 の開度を調整することにより、コントラストオートフォーカスの明るさ変化に伴う誤動作を防止するようにしている。

【0006】 ところが、このようなコントラストを用いたオートフォーカス装置にあっては、コントラストオートフォーカス動作が完了した状態で、明るさが一定になっていることが動作の前提となるが、この場合、明るさの値を求める積分回路 10 では比較的大きな時定数を有し、また、明るさが一定になるように調整される絞り 2 にも駆動機構によるタイムラグが含まれるため、動作遅れが生じ易く、結果として高速のオートフォーカス動作が得られない欠点があった。また、被写体までの距離が短い状態での撮影、周囲が暗い場所での撮影、コントラストが明確でない被写体の撮影などの場合には、コントラスト電圧を最大にするようなレンズ系 1 によるフォーカス位置調整が難しくなるため、正確なオートフォーカス動作が得られなくなる欠点もあった。一方、このようなコントラスト検出を用いたオートフォーカス装置に代わって赤外光検出を利用してオートフォーカス動作を実現したものもある。

【0007】 図 6 は、このようなオートフォーカス装置の一例を示すもので、この場合、赤外 LED 12 より出力される赤外光を投光レンズ 13 を通して被写体 14 に向け照射するとともに、被写体 14 で反射される赤外光を受光レンズ 15 を通して PSD (Position Sensitive Device) 16 上に結像させ、この結像スポットから電流、電圧変換により電気信号を求めるとともに、この電気信号に基づいて被写体 14 までの距離を求め、フォーカスマータを駆動することによりオートフォーカス動作を実現するようにしている。

【0008】 ところが、赤外光検出を利用したオートフォーカス装置にあっては、赤外光の投光および受光が行われるため、これら投光、受光距離に限界があり、被写体までの距離が大きくなつて赤外光の検出ができないようになると、オートフォーカス動作が難しくなる欠点があった。

【0009】

【発明が解決しようとする課題】このように従来のオートフォーカス装置は、コントラスト検出を用いたものでは、動作遅れが生じ易くなるばかりか、被写体までの距離が短い場合、周囲が暗い場合、コントラストが明確でない被写体の撮影の場合のように撮影画像のコントラスト検出が難しくなると、正確なオートフォーカス動作が得られない問題点があり、一方、赤外光検出を用いたものでは、被写体までの距離が大きくなり赤外光の検出が難しくなると、オートフォーカスができなくなる問題点があった。

【0010】本発明は上記事情に鑑みてなされたもので、コントラスト検出が難しい条件でも、被写体までの距離に関係なく、高速で、しかも正確なオートフォーカス動作が実現できるオートフォーカス装置を提供することを目的とする。

【0011】

【課題を解決するための手段】本発明のオートフォーカス装置は、撮像手段により撮像される画像信号の輝度信号から撮影画像のコントラストに応じた出力を検出するコントラスト検出手段と赤外光を照射するとともに前記被写体からの反射光を受光し該被写体までの距離に応じた出力を検出する赤外光検出手段を有し、これらコントラスト検出手段および赤外光検出手段の出力のうち最適と判断された出力を選択し、この選択された出力に基づいてフォーカス駆動手段による被写体に対する撮像手段のフォーカス位置を制御するように構成している。

【0012】

【作用】この結果、本発明によれば、コントラスト検出手段および赤外光検出手段の出力のうち最適と判断される出力に基づいて被写体に対する撮像手段でのフォーカス位置が制御されるようになるので、被写体までの距離が短い場合や周囲が暗い場合のようにコントラスト検出が難しい条件では赤外光検出によるオートフォーカス動作が、一方、被写体までの距離が大きく赤外光の検出が難しい条件ではコントラスト検出によるオートフォーカス動作がそれぞれ選択的に得られるようになり、いかなる条件下の被写体に対しても常に正確なオートフォーカス動作が得られることになる。

【0013】

【実施例】以下、本発明の一実施例を図面に従い説明する。

【0014】図1は同実施例のオートフォーカス装置が適用される電子カメラの概略的構成を示すものである。図において、21はレンズ系で、このレンズ系21は、フォーカスマータ22によりその光軸上に沿って移動可能にしている。そして、レンズ系21の光軸上にCCD23を配置し、レンズ系21を介して被写体の撮影像をCCD23の撮像面に結像するようにしている。ここで、CCD23は、タイミング発生器231により動作タイミングが計られるCCDドライバ232によりその

撮像動作を制御されるようになっている。

【0015】CCD23より撮像された画像信号はプロセス回路24に与えられる。プロセス回路24では、画像信号より輝度信号YHと色信号Cを抽出するようにしている。

【0016】プロセス回路24からの輝度信号YHと色信号Cは、A/D変換器25に与えられ、ここでデジタル化される。そして、デジタル化された輝度信号YHは、加算器26、27の一方の入力端子にそれぞれ与えられる。加算器26は、その加算出力をスイッチ28を介してフィールドメモリ29に与え、このフィールドメモリ29の出力が他方の入力端子に与えられる。また、加算器27は、その加算出力をスイッチ30を介してフィールドメモリ31に与え、このフィールドメモリ31の出力が他方の入力端子に与えられる。この場合、各ライン毎の輝度信号YHのデータとしてA、B、C、D、E、F、…が与えられるるとすると、フィールドメモリ29では、A+B、C+D、E+F、…の内容のフィールドデータが記憶され、また、フィールドメモリ31では、B+C、D+E、F+G、…の内容のフィールドデータを記憶するようしている。

【0017】ここで、ビデオスルーの場合（ビューファインダでCCDからの画像を見る場合）は、フィールドメモリ31の出力がスイッチ32を介して取出され、ガンマ補正部33にてガンマ補正された後、エンハンサ部34にて輪郭強調され、スイッチ35を通して出力される。一方、これと同時にA/D変換器25でデジタル化された色信号Cは、スイッチ36、輝度信号YHとのタイミングを合わせるための同時化部37を介して色差生成部38に与えられ、R-Y、B-Yの色差信号として生成され、スイッチ39、40を介してフィールドメモリ41、42にそれぞれ記憶される。そして、これらフィールドメモリ41、42より取出されるR-Y、B-Yの色差信号は、スイッチ35を通して出力される輝度信号YHとともにカラービューファインダROMテーブル43に与えられる。これにより、ドライバ44の制御によりROMテーブル43より対応表示データが出力され、カラービューファインダ45にビデオスルー画像として表示される。このROMテーブル43は輝度信号YH、色差信号R-Y、B-YからRGB信号を作るためのものである。

【0018】また、スチル画撮像の場合は、フィールドメモリ29の出力が1Hメモリ46に与えられ、この1Hメモリ46の出力を加算器47の一方の入力端子に与える。この加算器47は、他方の入力端子にフィールドメモリ29からの出力が与えられ、これらの加算結果を出力する。そして、加算器47の出力はスイッチ32を介して取出され、ガンマ補正部33にてガンマ補正され、エンハンサ部34にて輪郭強調され、再びフィールドメモリ29に戻される。また、これと同時にA/D変

換器 25 でデジタル化された色信号 C は、フィールドメモリ 48 に与えられるとともに、加算器 49 の一方の入力端子に与えられる。この加算器 49 は他方の入力端子にフィールドメモリ 48 からの出力が与えられ、これらの加算結果を出力する。そして、加算器 49 の出力は、スイッチ 36、同時化部 37 を介して色差生成部 38 に与えられ、R-Y、B-Y の色差信号として生成され、スイッチ 39、40 を介してフィールドメモリ 41、42 にそれぞれ記憶される。そして、これらのフィールドメモリ 29 の輝度信号 YH とフィールドメモリ 41、42 の色差信号 R-Y、B-Y は、フレームスチル画像として外部メモリ 50 に記憶されるようになる。

【0019】なお、画像再生の場合は、外部メモリ 50 より輝度信号 YH がスイッチ 30 を介してフィールドメモリ 31 に書き込まれ、色差信号 R-Y、B-Y がスイッチ 39、40 を介してフィールドメモリ 41、42 に書き込まれる。そして、フィールドメモリ 31 の出力はスイッチ 32、35 を介して取出され、フィールドメモリ 41、42 からの出力とともに ROM テーブル 51 に与えられる。これにより、エンコーダ／タイミング発生器 52 の制御により ROM テーブル 51 より対応表示データが出力され、D/A 変換器 53 でアナログ信号に変換され、アンプ／バッファ 54 を介してビデオ再生信号として出力されるようになる。

【0020】一方、上述のプロセス回路 24 には、コントラスト検出部 55 を接続している。このコントラスト検出部 55 は、プロセス回路 24 より出力される輝度信号 YH が与えられ、この輝度信号 YH より撮像コントラストを検出するようにしている。

【0021】図 2 は、このようなコントラスト検出部 55 の構成を示している。図において、551 はバンドパスフィルタで、プロセス回路 24 より与えられる輝度信号 YH より所定帯域の信号を抽出するようにしている。そして、このバンドパスフィルタ 551 より抽出された所定帯域の信号は、スイッチ 552 を介して整流回路 553 に与えられる。ここで、スイッチ 552 は後述するメインコントローラ 56 から与えられるタイミング信号により切り替え動作されるもので、バンドパスフィルタ 551 より出力される所定帯域の信号で、撮影画像の所定範囲に相当する信号のみを整流回路 553 に与えるようしている。そして、整流回路 553 で整流した信号を積分回路 554 で積分し、これを A/D 変換器 555 を介してコントラスト値を示す信号として出力するようしている。そして、このようなコントラスト検出部 55 のコントラスト信号を、メインコントローラ 56 に与えている。

【0022】また、メインコントローラ 56 には、赤外ユニット 58 を接続している。この赤外ユニット 58 は、図 6 で述べたと同様に被写体に向け赤外光を照射する赤外 LED 581 と被写体で反射される赤外光を取り

込む PSD 582 を有している。そして、このような赤外ユニット 58 の PSD 582 の出力をメインコントローラ 56 に与えている。

【0023】メインコントローラ 56 は、コントラスト検出部 55 および赤外ユニット 58 からの出力に応じてフォーカス駆動回路 57 を制御するようにしている。フォーカス駆動回路 57 は、メインコントローラ 56 の制御に従ってフォーカスマータ 22 を駆動して CCD 23 に対する結像位置、つまりピント位置が最適になるように調整するオートフォーカスを実現するようにしている。次に、以上のように構成した実施例の動作を図 3 に示すフローチャートにより説明する。

【0024】まず、赤外ユニット 58 の赤外 LED 581 より図示しない被写体に対し赤外光が発光されると（ステップ S31）、被写体で反射された赤外光が PSD 582 で受光される（ステップ S32）。そして、PSD 582 からの出力がメインコントローラ 56 に送られ、PSD 582 での受光に対する演算が行われる（ステップ S33）。この場合、PSD 582 上の結像スポットから電流、電圧変換により電気信号を求めるようになる。

【0025】次いで、演算値が不適かを判断する（ステップ S34）。この場合、演算値が不適か否かは、この時の演算値が赤外光検出によるオートフォーカス動作可能な距離範囲に属するものであるか否かにより判断する。ここで、PSD 582 の出力に対する演算値が不適なものでなければ、ステップ S35 に進み、上述の演算値に基づいて距離テーブルより距離データを読み込み（ステップ S35）、さらにこの距離データからフォーカスマータ 22 の送り出し量を演算し（ステップ S36）、これをフォーカス駆動回路 57 に与える。これにより、フォーカスマータ 22 は、上述の演算された送り出し量に従ってレンズ系 21 を光軸方向に動かすようになり（ステップ S37）、CCD 23 の被写体に対するフォーカス位置が最適になるように調整するオートフォーカスが実現される。

【0026】一方、被写体までの距離が赤外光検出によるオートフォーカス動作に不適な状態にあって、PSD 582 の出力に対する演算値が不適と判断されると（ステップ S34）、ステップ S38 に進み、まずフォーカスマータ 22 を至近端に移動する。そして、この状態から CCD 23 が CCD ドライバ 232 により駆動され、レンズ系 21 を通して被写体を撮像する。撮像された画像信号は、プロセス回路 24 に与えられ、輝度信号 YH と色信号 C が抽出される。プロセス回路 24 の輝度信号 YH は、コントラスト検出部 55 に与えられ、コントラスト値が測定される（ステップ S39）。

【0027】ここで、コントラスト検出部 55 での動作を説明すると、いま、プロセス回路 24 より図 4 (a) に示す輝度信号 YH が入力され、バンドパスフィルタ 5

5 1に与えられると、図4 (b) に示す所定帯域の信号が抽出される。そして、このバンドパスフィルタ5 5 1より抽出された所定帯域の信号は、スイッチ5 5 2を介して整流回路5 5 3に与えられ、図4 (c) に示す出力として取り出され、この出力を積分回路5 5 4で積分し、図4 (d) に示すような出力が生成され、A/D変換器5 5 5を介してコントラスト値を示す信号として出力される。

【0028】コントラスト検出部5 5より得られたコントラスト値は、ワーク（メインコントローラ5 6内のメモリのワークエリア）に格納される（ステップS 4 0）。次いで、フォーカスマータ2 2を僅かに駆動する（ステップS 4 1）。そして、この時に撮像された画像信号の輝度信号YHから再びコントラスト検出部5 5によりコントラスト値が測定される（ステップS 4 2）、次いでフォーカスマータ2 2の位置座標が検出される（ステップS 4 3）。

【0029】次に、フォーカスマータ2 2の位置座標が∞端か判断される（ステップS 4 4）。この場合、∞端でなければ、ステップS 4 5に進み、コントラスト値がワークに格納されたコントラスト値より大きいか判断する（ステップS 4 5）。ここで、コントラスト値がワークの値より大きければ、ステップS 4 6に進み、ワークの内容を現コントラスト値に変更し、さらに現位置座標をワークに格納する（ステップS 4 7）。そして、ステップS 4 1に戻り、再びフォーカスマータ2 2を駆動する。一方、ステップS 4 5でコントラスト値がワークの値より大きくないと判断されると、直ちにステップS 4 1に戻り、再びフォーカスマータ2 2を駆動するようになる。

【0030】このような動作は、ステップS 4 4でフォーカスマータ2 2の位置座標が∞端と判断するまで行われ、ここでYESと判断されると、ステップS 4 8に進み、フォーカスマータ2 2の駆動を停止し、この時点でのコントラスト値がワークに格納されたコントラスト値より大きいか判断する（ステップS 4 9）。そして、ここで、コントラスト値がワークの値より大きければ、フォーカスマータ2 2の位置座標が∞端で最適なコントラストが得られるとして処理を終了する。一方、コントラスト値がワークの値より大きくないと判断されると、ステップS 5 0に進み、ワークに格納されている位置座標になるようにフォーカスマータ2 2が駆動され、処理を終了する。

【0031】つまり、これら一連の動作によりコントラスト値が最大になるようにフォーカスマータ2 2は駆動され、これに従ってレンズ系2 1を光軸方向に動かすことにより、CCD 2 3の被写体に対するフォーカスマータ位置が最適になるよう調整するコントラストオートフォーカスが実現されることになる。

【0032】そして、このようなコントラストオートフォーカスマータにより最適なフォーカスマータ位置に設定された状態で、CCD 2 3より撮像された画像信号は、プロセス回路2 4に与えられ輝度信号YHと色信号Cが抽出され、A/D変換器2 5に与えられ、ここでデジタル化されたのち、上述したビデオスルーおよびスチル画撮像などに供されるようになる。

【0033】従って、このようにすれば、まず赤外ユニット5 8により被写体までの距離に応じた出力を検出し、この赤外ユニット5 8からの出力が所定条件を満たしていれば、この出力に基づいて被写体に対するCCD 2 3のフォーカスマータ位置を制御するようにし、一方、赤外ユニット5 8からの出力が所定条件を満たしていないと判断すると、次にコントラスト検出部5 5により撮影画像のコントラストに応じた出力を検出して、この出力に基づいて被写体に対するCCD 2 3のフォーカスマータ位置を制御するようにしたので、赤外光検出によるオートフォーカスが優先して実行され、コントラスト検出の問題点であった動作遅れを防止できるとともに、被写体までの距離が短い場合、周囲が暗い場合、コントラストが明確でない被写体の撮影の場合のように撮影画像のコントラスト検出が難しくい条件でも正確なオートフォーカスマータ動作が得られ、一方、被写体までの距離が大きく赤外光の検出が難しい条件ではコントラスト検出が実行され、このような条件でのオートフォーカスマータ動作も得られることから、いかなる条件下の被写体に対しても常に正確なオートフォーカスマータ動作が得られることになる。

【0034】なお、本発明は上記実施例にのみ限定されず、要旨を変更しない範囲で適宜変形して実施できる。例えば、上述した実施例では、最初に赤外ユニット5 8による被写体までの距離に応じた出力を検出し、その後にコントラスト検出部5 5による撮影画像のコントラストに応じた出力を検出するようにしたが、この順序は逆にしてもよい。要は、これら出力のうち最適と判断される出力に基づいてCCD 2 3でのフォーカスマータ位置が制御されるようになればよい。また、上述した実施例では電子カメラに本発明を適用した例を述べたが、ビデオカメラなどにも適用することができる。

【0035】

【発明の効果】本発明によれば、コントラスト検出手段および赤外光検出手段の出力のうち最適と判断される出力に基づいて被写体に対する撮影手段でのフォーカスマータ位置が制御されるようになるので、コントラスト検出が難しい条件でも、また被写体までの距離が大きい場合または短い場合でも、これらのいかなる条件下の被写体に対しても、高速で、しかも正確なオートフォーカスマータ動作が実現できるようになる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の一実施例の概略構成を示すブロック図。

【図2】図1に示す実施例に用いられるコントラスト検出部の概略構成を示すブロック図。

【図3】図1に示す実施例の動作を説明するためのフローチャート。

【図4】図1に示す実施例に用いられるコントラスト検出部の動作を説明するための波形図。

【図5】従来のコントラスト検出を利用したオートフォーカス装置の一例を示すブロック図。

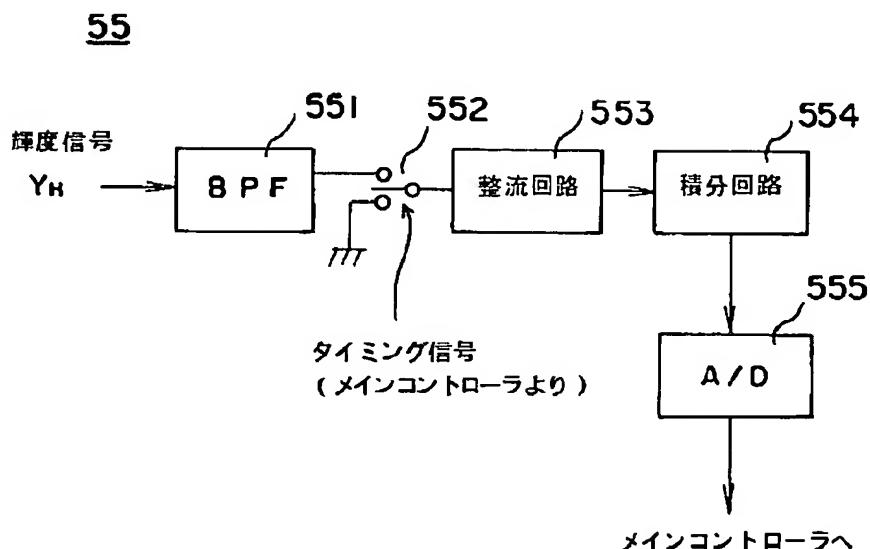
【図6】従来の赤外光検出を利用したオートフォーカス装置の一例を示すブロック図。

【符号の説明】

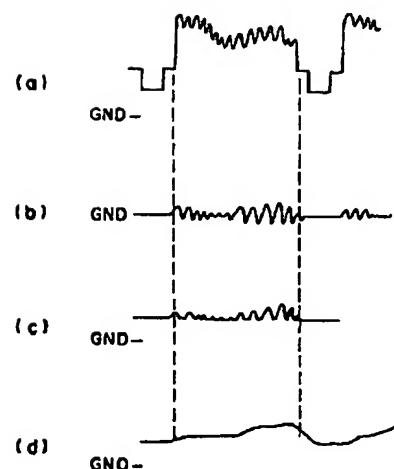
2 1…レンズ系、2 2…フォーカスマータ、2 3…CCD、2 3 1…タイミング発生器、2 3 2…CCDドライバ、2 4…プロセス回路、2 5…A/D変換器2 6、2

7、4 7、4 9…加算器、2 9、3 1、4 1、4 2、4 8…フィールドメモリ、3 3ガンマ補正部、3 4…エンハンサ部、3 7…同時化部、3 8…色差生成部、4 3…カラービューファインダROMテーブル、4 4…ドライバ、4 5…カラービューファインダ、4 6…1Hメモリ、5 0…外部メモリ、5 1…ROMテーブル、5 2…エンコーダ/タイミング発生器、5 3…D/A変換器、5 4…アンプ/バッファ、5 5…コントラスト検出部、5 5 1…バンドパスフィルタ、5 5 2…スイッチ、5 5 3…整流回路、5 5 4…積分回路、5 5 5…A/D変換器、5 6…メインコントローラ、5 7…フォーカス駆動回路、5 8…赤外ユニット、5 8 1…赤外LED、5 8 2…PSD。

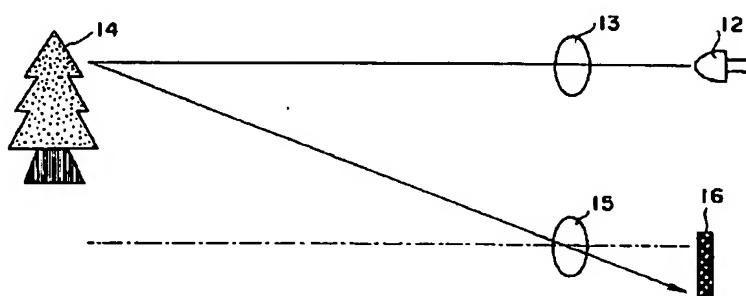
【図2】



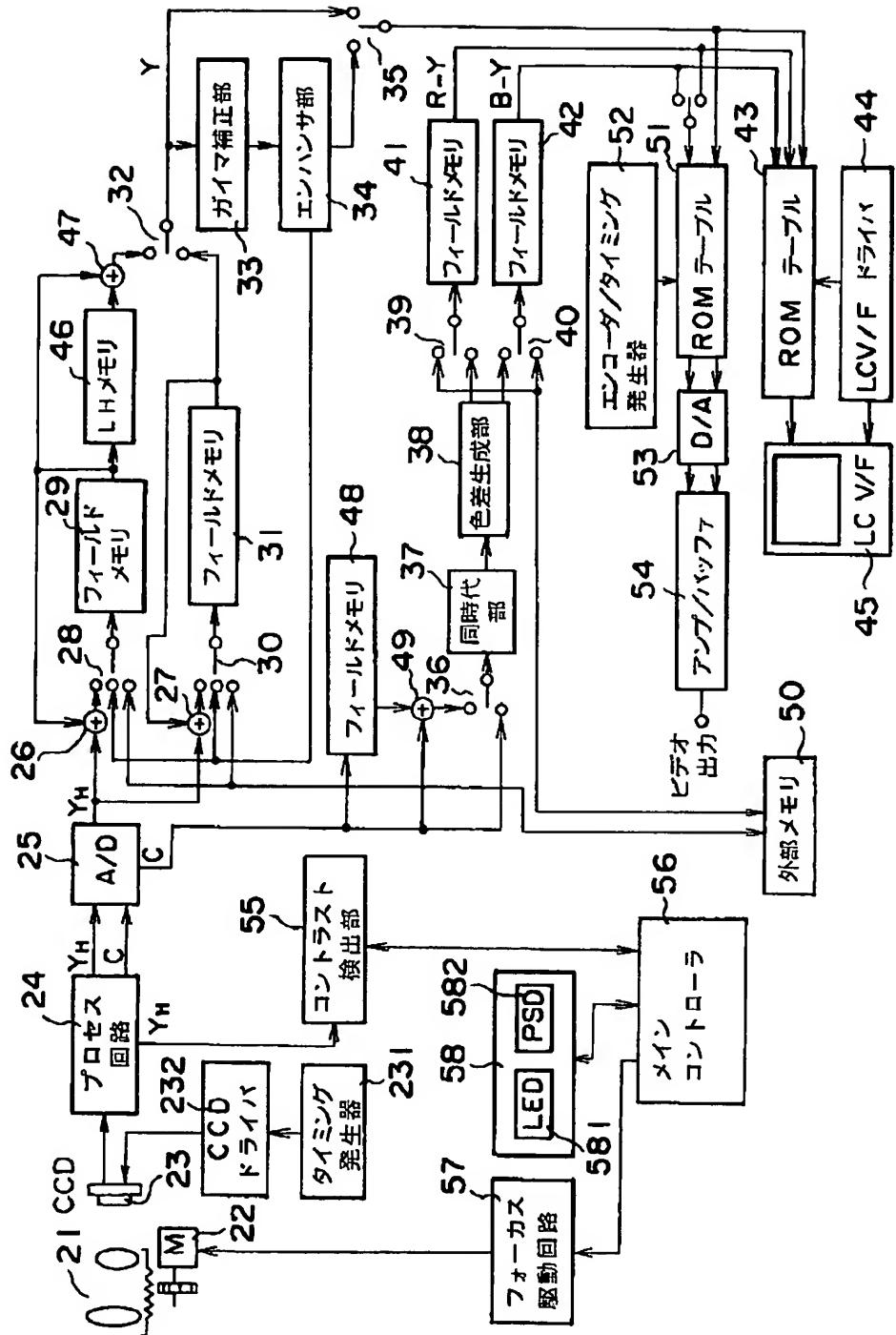
【図4】



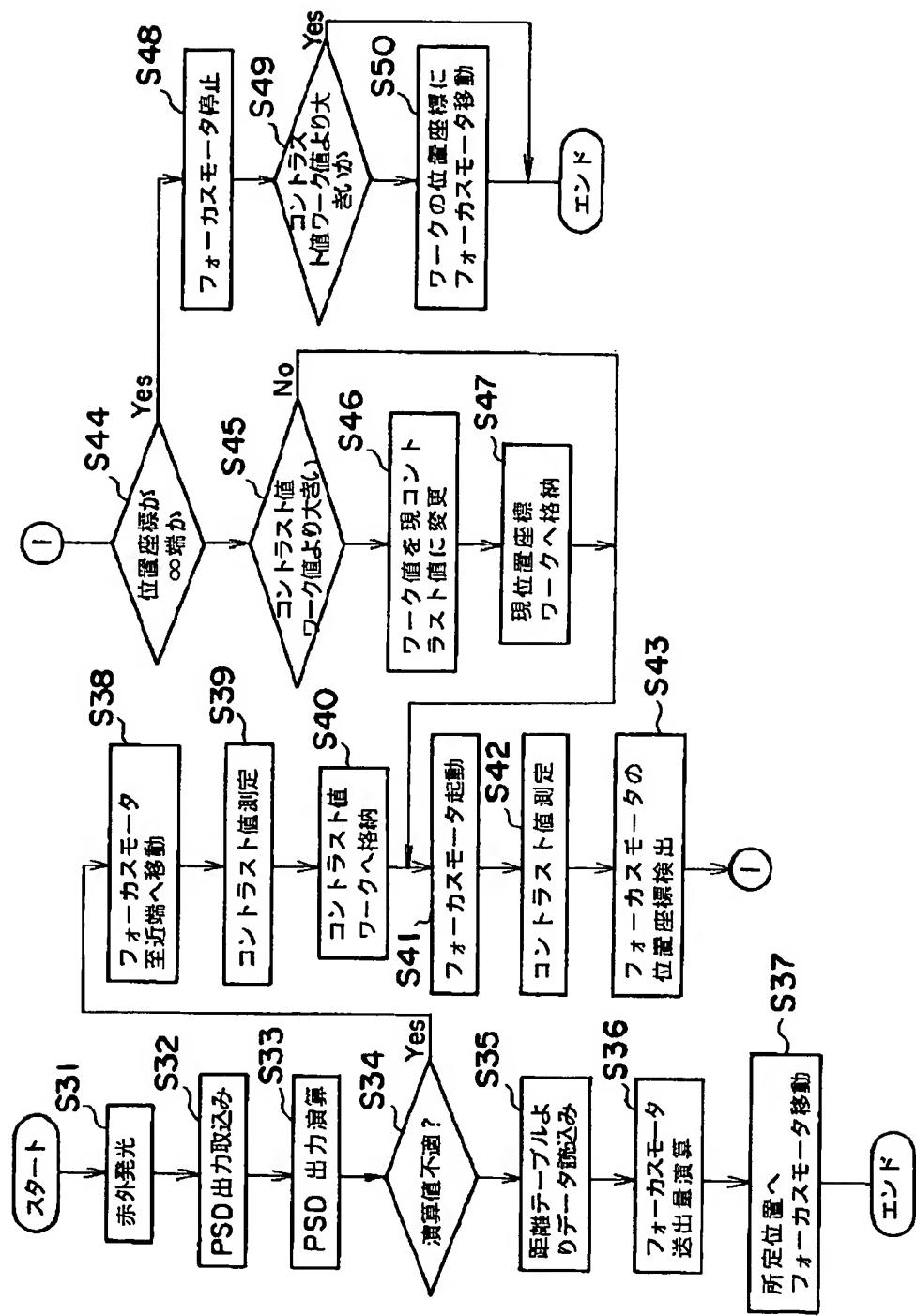
【図6】



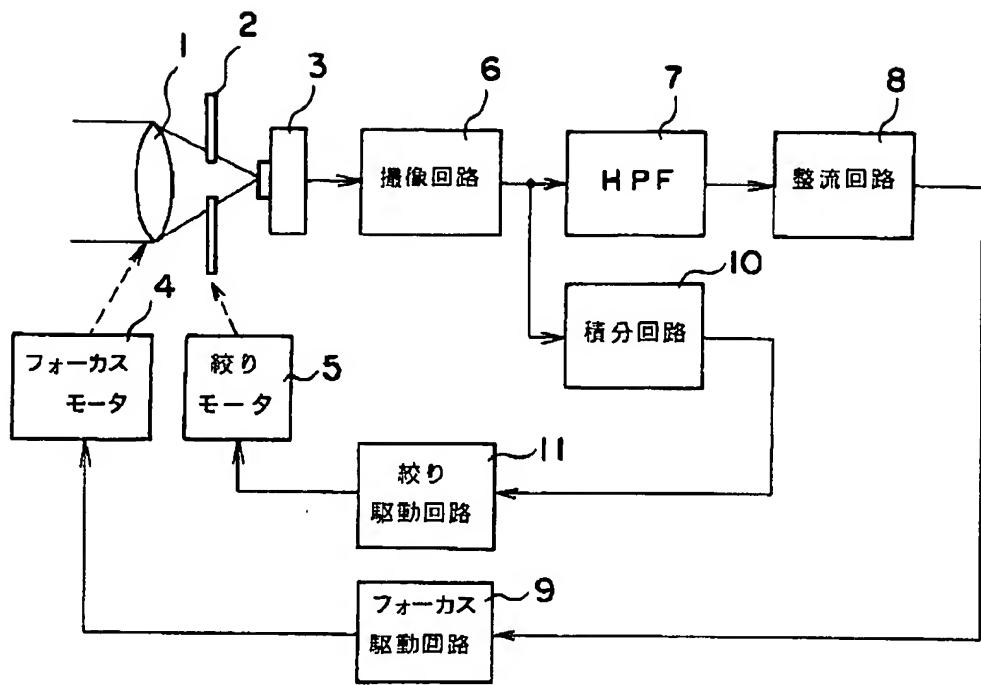
〔図1〕



[図3]



【図5】



フロントページの続き

(51) Int. Cl. 5

識別記号 庁内整理番号

F I

技術表示箇所

G 03 B 13/36

H 04 N 5/232

J 9187-5C